

고체원소 이온주입 공정으로 제조된 NbN 박막의 내마모 특성 평가

¹박원웅, ²최진영, ²전준홍, ¹한승희

¹한국과학기술연구원, ²고려대학교

인공관절은 노인성 질환이나 자가 면역질환, 신체적인 외상 등에 의한 관절의 손상 부위를 대체하기 위해 고안된 관절의 인공대용물로서 최근 인구의 고령화와 질병, 사고의 증가에 따라 그 수요가 급격히 증가하는 추세를 보이고 있다.

인공관절의 소재로는 현재 metal-on-polymer(MOP) 소재가 가장 많이 사용되고 있는데, metal 소재로서는 Co-Cr계 합금이, polymer 소재로서는 초고분자량 폴리에틸렌 (ultra high molecular weight polyethylene) 이 주로 사용되고 있다. MOP 소재의 경우 충격흡수의 장점이 있는 반면 wear debris에 의한 골용해로 인해 관절이 느슨해지는 문제점이 발생하여 재시술의 주요 원인이 되고 있다. 또한 metal 소재로 주로 사용되고 있는 Co-Cr계 합금의 경우 인공관절의 마모, 부식 현상에 의해 Co, Cr등이 체내에 용출되어 세포독성의 문제를 일으킬 수 있다는 단점을 가지고 있다.

본 연구에서는 고체원소 이온주입 기술을 이용하여 316L stainless steel 기판에 niobium을 이온 주입 한 후 niobium nitride (NbN) 박막을 증착하여 counterpart 소재인 초고분자량 폴리에틸렌 (UHMWPE) 의 마모를 줄이는 실험을 진행하였다.

Pin-on-disk tribometer를 통해 마모 테스트를 진행하여 NbN 박막의 내마모특성을 평가하였으며, 박막의 결정구조 및 화학적 특성을 평가하기 위해 XRD, AES 분석을 수행하였다.

또한 박막의 경도와 표면조도를 측정하기 위해 micro hardness tester, AFM을 이용하였다.